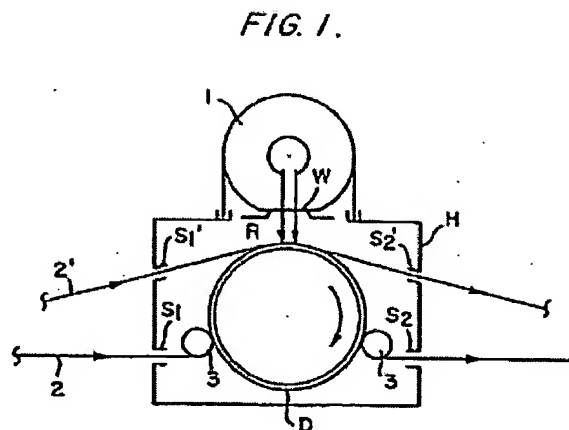


**Method and apparatus for electron curing on a cooled drum****Publication number:** US4521445**Publication date:** 1985-06-04**Inventor:** NABLO SAM V (US); TRIPP III EDWIN P (US)**Applicant:** ENERGY SCIENCES INC (US)**Classification:****- International:** B29C35/10; B29C41/26; D21H25/06; G21K5/10;  
B29C35/08; B29C35/10; B29C41/00; D21H25/00;  
G21K5/10; B29C35/08; (IPC1-7): B05D3/06**- european:** B29C35/10; B29C41/26; D21H25/06; G21K5/10**Application number:** US19830487461 19830422**Priority number(s):** US19830487461 19830422**Also published as:**EP0122998 (A)  
JP59206043 (A)  
FR2544633 (A)  
EP0122998 (A)  
EP0122998 (B)[Report a data error here](#)**Abstract of US4521445**

This disclosure is concerned with a method of transfer-coating electron-beam-curable materials, by applying such materials to the surface of a cooled drum, either through a sheet or web carrying the same over the drum or from the drum surface itself, curing the material against the drum at a region of electron-beam radiation directed thereupon and releasing the cured material from the drum surface; and with the latter, where desired, reflecting radiation back into the material being cured.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平5-36212

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公告 平成5年(1993)5月28日  
 B 29 C 41/26 7016-4F  
 41/46 7016-4F  
 // B 29 L 7:00 4F

発明の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 冷却ドラム上での電子硬化方法および装置

⑯ 特 願 昭59-80032

⑰ 公 開 昭59-206043

⑱ 出 願 昭59(1984)4月20日

⑲ 昭59(1984)11月21日

優先権主張 ⑳ 1983年4月22日㉑ 米国(US)㉒ 487,461

⑳ 発 明 者 サム・ヴィ・ナプロ アメリカ合衆国マサチューセッツ州レキシントン、ブライアン・ロード・6  
 ㉑ 発 明 者 エドウィン・ビー・トリップ・ザ・サード アメリカ合衆国マサチューセッツ州ウィルミントン、ウッドランド・ドライブ・6  
 ㉒ 出 願 人 エナジー・サイエンシーズ、インコーポレーテッド アメリカ合衆国マサチューセッツ州ウォバーン、ギル・ストリート・8  
 ㉓ 代 理 人 弁理士 古 谷 肇  
 ㉔ 審 査 官 小 林 正 巳

1

2

## ⑳ 特許請求の範囲

1 電子硬化可能な材料をドラムの表面に塗布し；前記ドラムを、電子ビーム放射線が送られている領域を通過して回転して、前記材料を前記ドラムに対して硬化し；前記硬化材料を前記ドラム面から剝離することからなる、電子硬化可能な材料を移送コーティングする方法。

2 前記材料が、前記ドラム上に引張られる連続シート、フィルム又はウェブにより保持されるようにした、特許請求の範囲第1項に記載の方法。

3 前記材料が前記ドラムに対して一つの場所で塗布され、ドラムにより前記電子ビーム放射線領域である別位置へ移送されるようにした、特許請求の範囲第1項に記載の方法。

4 シート又はウェブが前記ドラム上で前記材料上方に引張られるようにした、特許請求の範囲第3項に記載の方法。

5 前記剝離作業が、前記硬化材料をキャストフィルムとして前記ドラム面から持上げることにより行なうようにした、特許請求の範囲第3項に記載の方法。

6 前記シートが、前記領域で前記ドラム上を通

過するキャリアフィルムであり、前記硬化材料が前記キャリアフィルムから、キャストフィルムとして剝離されるようにした、特許請求の範囲第3項に記載の方法。

7 前記ドラム面が電子ビーム放射線を、前記材料内へ戻し反射させるようにした、特許請求の範囲第1項に記載の方法。

8 前記ドラムが冷却されている、特許請求の範囲第1項に記載の方法。

9 前記ドラムが前記領域を通過する際、前記ドラムをシールドするようにした、特許請求の範囲第1項に記載の方法。

10 シールドをドラム面として機能するように配置した、特許請求の範囲第9項に記載の方法。

11 電子ビーム放射線発射用ウインド装置と、前記発射領域をシールドする装置とを備える電子ビーム処理装置；前記領域の下方に取付けられると共に、それ自体を回転する装置を備えたドラム装置；前記領域を通過する前記ドラム装置をシールドする装置；電子ビーム硬化可能な材料を前記ドラム装置表面に塗布して、前記領域でその硬化を行なわせる装置；及び前記硬化した材料を前記

3

4

ドラム表面から剥離する装置、からなる電子ビーム硬化装置。

12 前記材料が前記ドラムに対して、前記領域と異なる位置で塗布されるようにした、特許請求の範囲第11項に記載の装置。

13 前記材料が前記ドラムに対して、前記領域において前記ドラム上を通過するシート又はウェブにより塗布するようにした、特許請求の範囲第11項に記載の装置。

14 前記材料を硬化後、キャストフィルムとして前記ドラムから分離する装置を備えた、特許請求の範囲第12項に記載の装置。

15 前記ドラムが冷却されている、特許請求の範囲第11項に記載の装置。

16 前記ドラムに電子ビーム反射面が設けられている、特許請求の範囲第11項に記載の装置。

17 前記反射面が鉛、タンタル及びステンレススチールの層からなる、特許請求の範囲第16項に記載の装置。

18 前記ドラムが、前記ドラム上をシート材料を通過させる手段により慣性回転されている、特許請求の範囲第11項に記載の装置。

#### 発明の詳細な説明

この発明は電子ビーム硬化技術及び装置に関し、特に転写コーティング及び他の電子ビーム硬化性材料の硬化、例えば印刷インク、フィルムコーティング、磁気テープ材料の硬化、紙及び他の基材の転写金属化、及び同様の適用例で、剥離層又は面及び／又はその面による冷却が、必要または望ましい適用例に関する。

従来の米国特許第4246297号（エナジー・サイエンシズ、Inc.、本発明と共通の譲受人）明細書には、エネルギー電子の貫通能力により、例えば肉厚が400 g/m<sup>2</sup>以下の紙、織物及び類似の薄肉基材からなる製品に設けられた、埋設された電子ビーム硬化性コーティングが硬化され得ることが開示されている。これらの場合適度の（E ≤ 300 KeV）エネルギーの電子は、製品を容易に貫通することができ、剥離面に接触されているであろうコーティングを、一様に照射する。前述特許明細書には、剥離紙を用いる移送コーティング技術の例が示されていて、照射が製品基材それ自体を介して、あるいは剥離紙を介して行なわれる。この発明の根底をなす発見によれば、前述剥離紙

又は類似物の必要性はドラム剥離面を利用することにより省略されている。この剥離面は同時に、従来の剥離層とは異なり、電子ビームエネルギーを金属又は類似ドラムに向けることが一見して禁忌であるにもかかわらず、特別の適用例においては必要な処理制御のために冷却することができる。

ドラムは米国特許第4252413号明細書に示されるように、電子処理装置において他の目的に利用され、そこでウェブが連続的に電子ビームにさらされ、それにより環境条件（処理領域における照射レベル、オゾン濃度、酸素濃度、処理温度等）が、産業規模での成功実施に対して正確に制御される。この特許において議論される技術、特に高速グラフィック適用例において、ローラが利用されており、このローラはフィルム又はウェブがローラ面に接触した状態にある間に、フィルム又はウェブから熱を除去する作用を有すると同時に、小型保護（シールド）形状を与えている。しかし、このローラ又はドラム状面を利用することは、冷却の助けにはなるが、コーティング転写及び関連適用例には関係ない。

逆に、ここに開示される発明は、米国特許第4246297号（剥離ライナーとしてフィルム、箔又は剥離紙面制御体を利用する）における転写コーティング技術を利用しており、これには、全体的に新規で予期されない方法で、同時剥離及び冷却機能を達成すると共に、剥離紙又は類似フィルムを省略するため、ビーム下での冷却ロール概念が組合わされている。

従つて、この発明の目的は、電子硬化のための、そして特に剥離体・コーティング適用例及び他の利用例に適用される、新規で改良された方法及び装置であつて、剥離紙、フィルム、箔及び類似物の必要性を除去し、且つ剥離機能と同時に容易な処理冷却を可能にする方法及び装置を提供することである。

要約すると、この発明はその一つの観点からみて、電子ビーム硬化性材料の移送コーティング方法を包含しており、この方法は、前述材料をドラム面上に適用すること；電子ビーム照射が送られる領域を通過して前記ドラムを回転して、前記材料をドラムに硬化すること；及びドラム面から硬化材料を剥離すること、から構成されている。好

5

ましく、且つ最良の実施例が以下に説明される。

別の目的は、より一般的に適用できる新規な構造の電子ビーム硬化装置を提供することである。

他の目的は以下に説明されると共に、特許請求の範囲に十分に記載されている。

以下にこの発明を、図面を参照して説明することにする。

第1図において、前記特許明細書に記載される型式の電子ビーム処理装置が1で示されており、この処理装置1はこの発明の譲受人である、エナジー・サイエンス・インクにより「エレクトロカーテン」及び「セルフシールド」の商標名で販売されているもので、そのビームは電子透過窓を介して下方に（垂直矢印）向けられて、前記米国特許第4252413号明細書に記載される型式と同様に、シールド包囲体H内で領域Rに送られる。図示されるシート材料2はローラ3により移送されると共に、包囲体H内で入口及び出口スロットS<sub>1</sub>及びS<sub>2</sub>を通して、内部を水冷又は他の手段で冷却された後述のように金属面を有するドラムD上を通過されて、頂部領域Rにおいて電子ビーム照射を受けるようになっており、そこではウェブ2'は傾斜入口及び出口スロットS<sub>1</sub>'及びS<sub>2</sub>'を通して、シート2に接触するようになっており、シート2は電子ビーム硬化されるコーティング又は他の材料を備えている。

第1図に示されるように、磨かれた水冷ドラムDがビーム下方に配置されると共に、その慣性により、機械的に駆動されて、その表面速度は、コーティングがその上で硬化される製品の速度に同期される。冷却されたドラムDはシールド装置Hの内部に収容されて、製品又はドラム内でのビームの停止により発生される放射線漏洩を防止するようになっていない。適用例によつてはドラム面に対して視覚的に接近することが必要となるから、第2図の実施例に関連して後述するように、鉛、タンタル等のシールド用ライナーを包含することもあり、このライナーは外部シールドと組合わされて、前記米国特許第4252413号明細書に示される設計理論により、適当な投量減少がもたらされ、流入及び流出スロット2、2'等における照射レベルは、処理装置として利用する場合の調整に容易に適合される。

6

第2図の実施例において、冷却されたドラムD'にはシールド面S'が設けられ、その詳細は右方に引出されて図示されているが、コーティングを有するシート材料2はドラム上を通過して、前記米国特許第4252413号明細書に示されるように、上部シールドハウジング部E'内で、領域Rにおいて電子ビーム硬化される。面S'は鉛、タンタル及びステンレススチールの連続層から構成される。この装置は、複雑な機能を有するコーティングを冷却されたドラムD'に対して硬化させるのに特に有用であり、例えば磁気又は光学記録テープに利用され、この発明の技術による表面品質により、硬化フィルムのカレンダー処理の必要性が除去又は減少される。コーティング中での粒子配向がドラムD'上で直接、スラリーの適用位置及びRの硬化位置間で起こり、あるいはコーティングされたシート又はフィルム2が、ドラムD'の頂部に接触している間、又は前記シート2が第3図の実施例におけるように、ドラムの下部に設けられたコーティングに接触して、上方へ移送される間で起こる。

第3図において、ドラムD'の底部領域に適用できるコーティングA'が示されており、これはコーティング貯蔵部R'に接触するローラ塗布装置5により適用されるようになっており、この場合シート又はウェブ2は領域R付近で、ドラムに保持されたコーティングA'に接触し、ドラムD'に対して硬化が行なわれ、且つそこからシート2上の硬化コーティングとして剝離又は移送される。H'における上部シールド装置は、第2図におけるのと同様である。

第3図の設計例の他の利点は、シールドされたドラムを別のシールド装置に具備することができ、それにより閉位置で回転ドラム面に可視接近することができ、且つ開位置においては、ドラム電子処理装置のウィンドー装置に完全に接近することができる、という事実にある。フィルム、紙、織物等の処理に必要な出入口チャンネルに非常に細長いから、このシールド形状により、X線の吸収効率が非常に大きくなる。第3図に示されるようなシールド装置は、電子処理装置のフルパワー（即ち、処理領域幅1インチ当たり1〜2KWのビーム電力）時、出入口スロットにおける放射線が測定できないような構造にされる。コ

ーティング・ステーションに対して可視接近できることが、この装置による主要な利点である。

冷却されたドラムD'は明らかに、それに接触する薄肉ウェブ2から熱を除去するが、このような形状において予期できない処理利点を得られ、即ち電子開始された付加重合反応に利用され、例えば紙、フィルム及び箔のコーティングの転写にこの処理装置を利用できる。前記米国特許第4246297号明細書に説明されるように、電子の通過能力が、コーティングされた基体の、裏面に塗布されたコーティングまで到達させるのに利用できる、この場合コーティング自体は剥離ライナー又はシートに接触しており、それに対して硬化されるようになっていく。コーティングの移送及びフィルムコーティングについて種々の手段が示されているが、いずれも、同時冷却すること、又は別の剥離面又はシートの必要性を除去することも、あるいは硬化されるコーティングに対して、電子反射又は戻し分散できるようにはなっていない。この発明においては上記利点を得ることができ、それは連続基体としての剥離層として、冷却されたドラムの表面を利用することにより可能であり、又通常縮重合を利用する通常技術による織物及び紙移送コーティングにおいて従来実施されているように、交換できるライナー又は剥離シートの必要性はない。

紙、フィルム、箔、織物等上のコーティングの硬化における、この発明の同期ドラム技術の、いくつかの予期できない利点は、独特のインーラインコーティング技術を利用する「電子カーテン」装置における硬化研究において明らかになる。そのうちの一つとしては、ウェブの温度制御が正確にできることで、薄肉ウェブについては、基本は非常に高速でもドラム温度まで低下される。この装置がこれらの効果の詳細な研究のために、磁気テープにおいて利用され、その場合、シールドハウジングの外側でテープ又はフィルムの動的挙動を、種々の処理パラメータの関数として正確に測定できるようにしてある。例えば、ある種の電子開始される反応においては、装置温度を大気より高く、且つテープ又はフィルムあるいは他のシートの変形温度より低く維持することが望ましい。その点は、この発明の形状特性によるドラム表面温度の、正確なモニタリングと制御により達

成できる。

コーティングは、基本とドラム面の間の「閉」領域に保護されているから、コーティング面の不活性化は不要である。更に、硬化処理中にコーティング中でモノマーから形成されるホモポリマー、あるいは通常の「コーティングアップ (coating up)」硬化状態で揮発する他の軽コーティング部分は、基体-コーティング面に保持されて、コーティング内に反応される。このようなモノマー捕集により、処理装置の作動的且つ生態学的な観点から、非常にきれいな硬化環境が導かれる。

米国特許第4246297号明細書に記載される電子バックスキャッターの効果は、この発明の構成において最適にされる。第2図の5'におけるように高原子数コーティングがドラム面に利用されて、このアルベド (albedo) エネルギーの回収を増大させるようになっており、それは高効率でコーティング又はバインダー層に吸収される。

この発明により、第4図に示されるようにそのドラム技術を利用して、電子ビームフィルム・キャストイング (注型成形) ができる。貯蔵部R'からの液体フィルムA'が塗布ロール5により、ドラムD'に対してその下部領域で塗布され、シールドされた頂部ハウジングH'内で、頂部領域Rにおいて電子ビーム硬化を行なわれ、それからキャストイングブレード6上を通過して、ドラムD'からキャストフィルムFが剥離又は転移され、ステーション7で巻取られる。このようなフィルムキャストイング (又は他の実施例におけるような移送コーティング) に対して、ドラムD'は8において、即ちドラムがフィルム転移点 (ここでは基体又はフィルムがドラム面から離れる) から、液体コーティングが貯蔵部R'からドラム面に対して、連続塗布される点まで戻る間に、連続的に清掃される。

前述並びに他の適用例において、この発明は無駄になる剥離ライナー又はシートを不要としており、これにより紙、厚紙、不織布、フィルム、箔、織物等のような柔軟又は半弾性ウェブの移送コーティングが経済的に行なうことができる。更に、ウェブの表面構成はドラム面をエッチング又は凹凸加工することにより、適切に抽出できる。コーティングに特別の模様効果を付与するため

9

10

に、ドラムウェブ速度を異ならせることも可能であり、これはオフセット・グラビアコーティングにおける、ウェブ移送ロール速度を異ならせることと同様である。

第1, 2図の構造形状により通常では得られない保持利点が得られ、コーティングは硬化される前に、その基本上的保持時間は非常に短くすることができ、それにより米国特許出願第899493号明細書に記載されるように、高光沢面を達成する助けとなるものであり、又ここに記載される構造形状は正確に制御できる条件下で、これらの硬化を最少にするものである。

この発明の技術をフィルムの移送キャストイングに利用する別の方法が、第5, 6図に示されている。これらの技術により、誘電特性及び類似特性（コンデンサーフィルム）を有する；欠陥のないフィルムの成形のために最適化することができる。第5, 6図の実施例において、電子ビーム硬化可能なコーティングがキャリアフィルムに対し

て、ドラムD'を通過する前及びその通過中に適用され、このキャリアはキャストイングブレード6により、電子ビームキャスト・フィルムFから、硬化領域Rの右方へ分離される。

更に別の修正例が可能であり、それはこの発明の範囲内のものであると考えられる。

#### 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を、ドラムに対する電子ビーム硬化技術に適用した装置の概略断面図、第2図はシールドされた冷却ドラムに対する硬化技術に適用した装置の同様断面図、第3図はこの発明の原理を利用した、修正電子ビーム転写コーティング及びドラム硬化装置の同様断面図、第4図、第5図及び第6図はそれぞれ、この発明のドラム硬化技術を利用した種々の電子ビーム・フィルムキャストイング装置の断面図である。

1……電子ビーム処理装置、D……ドラム装置、H……シールド装置、R……放射線照射領域、W……放射線発射ウィンド。

FIG. 1.

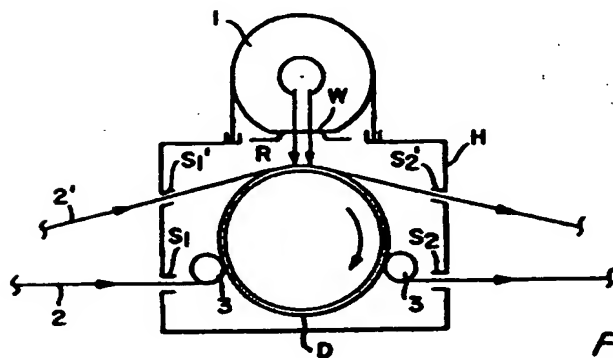


FIG. 2.

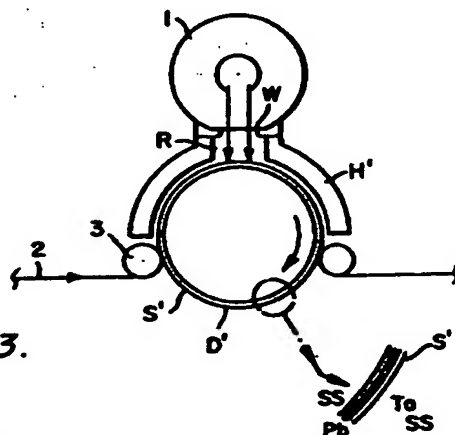


FIG. 3.

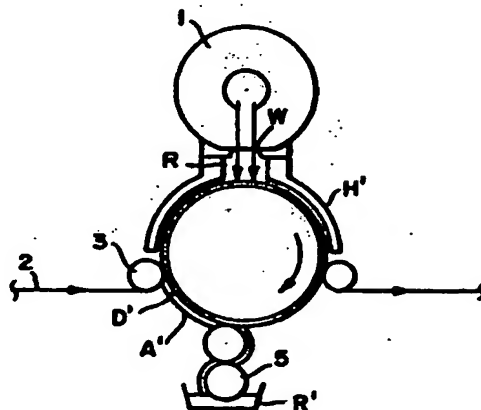


FIG. 4.

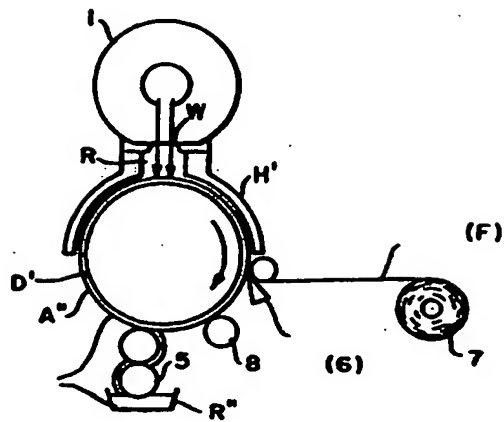


FIG. 5.

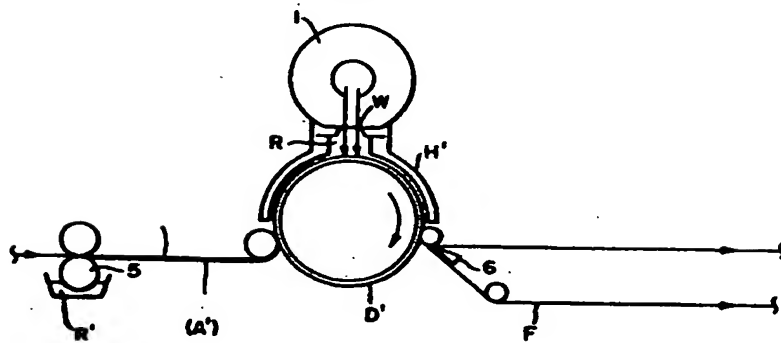


FIG. 6.

